



**ISSN: 1561-3194**

***Rev. Ciencias Médicas. abril-jun. 2011; 15(2):3-12***

**BIOQUÍMICA**

## **Lectina: una biomolécula que promete en las ciencias biomédicas**

### **Lectin: a biomolecule that promises in biomedical sciences**

**Sergio González León<sup>1</sup>, Damaris Caso de Armas<sup>2</sup>, Ailen González Chávez<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Especialista en Bioanálisis Clínicos. Máster en Ciencias Biológicas. Profesor Auxiliar. Filial Tecnología de la Salud "Simón Bolívar".

E-mail: [segole@princesa.pri.sld.cu](mailto:segole@princesa.pri.sld.cu)

<sup>2</sup>Licenciada en Tecnología de la Salud Microbiología. Instructora. Filial Tecnología de la Salud "Simón Bolívar".

E-mail: [damaris1976@prin.cesa.pri.sld.cu](mailto:damaris1976@prin.cesa.pri.sld.cu)

<sup>3</sup>Licenciada en Tecnología de la Salud Laboratorio Clínico. Instructora. Sede Universitaria Municipal Pinar del Río.

E-mail: [ailen79@princesa.pri.sld.cu](mailto:ailen79@princesa.pri.sld.cu)

---

## RESUMEN

Se realiza una revisión bibliográfica con el objetivo de profundizar y divulgar sobre las lectinas, las que son un grupo heterogéneo de proteínas o glicoproteínas agrupadas por su habilidad de reconocer y unirse a carbohidratos o glicoconjugados con una alta especificidad. Estas pueden ser de gran interés para aquellos que se mueven profesionalmente en el campo de las ciencias biomédicas, sería de utilidad conocer y profundizar en el estudio de biomoléculas como las lectinas, las que prometen convertirse en herramientas muy útiles para los mismos.

**DeCS:** LECTINA, PROTEÍNAS/clasificación.

---

## ABSTRACT

A literature review aimed at deepening and disseminates knowledge about the lectins was carried out. Lectins are a heterogeneous group of proteins or glycoproteins that are grouped by their capability of recognizing and binding to carbohydrates or glycoconjugates having a high specificity. Lectins can be of interest to professionals involved in biomedical sciences and it could be very useful to learn and deepen into the study of biomolecules such as lectins, which promise to become in useful tools to conduct researches in biomedical sciences.

**DeCS:** Lectin, proteins/classification.

---

## INTRODUCCIÓN

Los adelantos científicos del siglo XX constituyeron un acelerador del desarrollo de forma general y muy en particular en las ciencias biológicas, las que alcanzaron un nivel jamás pensado y que pusieron al hombre en condiciones de manejar la propia naturaleza, hasta llegar a tener en sus manos la posibilidad real de crear un hombre sin la intervención de los mecanismos naturales.

Muchos son los nuevos conocimientos que se han sumado en los últimos años en las ciencias biológicas, desde la clonación, la transgénesis, el Proyecto Genoma Humano, hasta el descubrimiento de nuevos seres vivos como son las arqueas o las nanobacterias.<sup>1</sup>

Igualmente se han descubierto, o se ha profundizado en el conocimiento de diferentes biomoléculas, lo que amplía el campo de conocimientos, o las posibilidades biotecnológicas, tanto en las ciencias biológicas puras, como en las ciencias médicas, por lo que en este trabajo nos proponemos realizar una revisión bibliográfica sobre las lectinas, sus propiedades, papel biológico y posibles usos médico biológico, como una forma de ampliar conocimientos sobre las nuevas biomoléculas, que permita el desarrollo de nuevas investigaciones o un nuevo enfoque de los fenómenos biológicos.

## DESARROLLO

Las lectinas son un grupo heterogéneo de proteínas o glicoproteínas agrupadas por su habilidad de reconocer y unirse a carbohidratos o glicoconjugados con una alta especificidad. Están ampliamente distribuidas en la naturaleza y no tienen origen inmunológico. Estas son divididas según su procedencia en zoolectinas, fitolectinas, según provengan de animales o de plantas, y más recientemente se ha propuesto un tercer grupo: las bacteriolectinas.<sup>2, 3, 4, 5, 6,7</sup>

Son aglutinadoras de células y eritrocitos por excelencia y juegan un papel importante en los mecanismos de reconocimiento e interacción celular, así como de precipitar glicoconjugados.<sup>3, 8,9</sup>

En 1888, Stillmark, de la Universidad Dorpat en Estonia, descubrió por primera vez la propiedad de un extracto obtenido de la semilla del Ricinus comunis, de aglutinar eritrocitos de diferentes especies de animales. Más tarde se encontraron diferentes aglutinas en las semillas de varias especies de plantas. La primera descripción de esta propiedad en animales fue realizada por Nogushi, en 1902 (cit. Bird, 1988), en la hemolinfa del cangrejo *Limulus polyphemus*.<sup>10</sup>

Las lectinas fueron llamadas por muchos años como aglutininas o precipitinas por Landsteiner y otros investigadores (Bird, 1988), lo que se prestaba a confusión con las aglutininas o precipitinas que se obtenían por mecanismos inmunes frente a un antígeno conocido, por lo que Boyd y Shapleigh (1954), objetaron el uso de estos términos y propusieron el término de lectinas, derivado de la palabra latina "legere", que significa seleccionar, lo que estaba de acuerdo con la acción específica de éstas, de seleccionar o ligar con una alta especificidad.<sup>3</sup>

Frank y Ziska (1981) proponen la creación de un nuevo grupo bioquímico, las llamadas afininitinas, que incluyen estas moléculas con una alta capacidad de reconocimiento, situando en la base las lectinas, posteriormente las enzimas y como más evolucionados los anticuerpos.<sup>7</sup>

Las lectinas están ampliamente distribuidas en la naturaleza, tanto dentro del reino vegetal, donde primero se estudiaron, como dentro del reino animal, llegando incluso hasta el hombre (Sharon, 1986).<sup>3</sup>

En el reino vegetal se obtienen con gran facilidad a partir de semillas y predominan mucho dentro de las leguminosas, aunque se presentan también dentro de otras familias. Además de las semillas se pueden obtener de raíces, hojas y han sido extraídas de plantas marinas como las algas (Fábregas, 1986).

En las plantas se han detectado principalmente en los cotiledones y endospermos, las que constituyen entre el 2 y el 10 % del total de proteínas de las semillas. La concentración de éstas decrece progresivamente durante el proceso de germinación. (Bencomo, 1985).<sup>2</sup>

Hoy día se conoce la existencia de receptores de tipo lectínicos en bacterias, virus y parásitos, lo que les permite identificar las células blanco sobre las cuales deben adherirse para desarrollar su ciclo de vida. Igualmente han sido identificados receptores de este tipo en especies más desarrolladas incluido el hombre, con una variada gama de funciones.<sup>11, 12,13</sup>

Hasta hoy día el conocimiento sobre la función biológica de las lectinas no es del todo conocido, quedando aún muchas incógnitas por descubrir y probar.

Entre las funciones más conocidas se encuentran:

- Estas glicoproteínas están directamente relacionadas con varios fenómenos biológicos como son: Interacción gameto - gameto, compatibilidad polen estilo, agregación morfogenética en el moho, reconocimiento de las células del hongo *Rhizobium* por las raíces de esta leguminosa y la defensa contra microorganismos patógenos (Bencomo, 1985).<sup>2</sup>

- La actividad de lectinas en animales es objeto de diversos estudios en los últimos años, habiéndose reportado muchos elementos interesantes al respecto (Muñoz, 1993 y Sharon, 1986).<sup>3,7</sup>

1. Extractos de lectinas de cerebro de diferentes especies animales promueven la proliferación in vitro de células nerviosas.

2. Extractos de lectinas de cerebro de ratas adultas adicionadas en medios de cultivo provocan la reabsorción y secuestro de células embrionarias de ratón.

3. Se ha descrito que la adición de lectinas a cultivos de células de neuroblastomas de ratón promueve la formación de rosetas.

4. Ha sido probada la acción de los receptores tipo lectínicos en las células macrofágicas, las que permiten adherirse a la partícula que debe ser fagocitada.<sup>22</sup>

5. Las lectinas constituyen el mecanismo mediante el cual los diferentes microorganismos reconocen los azúcares de las superficies celulares de las diferentes células blancas a las que se fijan para desarrollar su ciclo biológico.<sup>11</sup>

6. En los últimos años se ha hecho aparente que las lectinas son componentes regulares de casi todas las membranas o superficies celulares, aunque no mucho es conocido en ese sentido, se supone que las lectinas juegan un papel fundamental en los muchos procesos intercelulares junto con los correspondientes carbohidratos, se cree que sea probablemente el más importante sistema de reconocimiento y comunicación celular y que juega un papel esencial en el desarrollo del sistema nervioso central y en mantener la integridad de órganos y tejidos. Además ha sido revelado que son esenciales para la fertilización, en el reconocimiento del huevo y el espermatozoide de forma mutua y en la endocitosis.<sup>16,21,23</sup>

7. Ha sido probada la interacción de las lectinas con las glicoproteínas de la superficie celular de células del sistema inmune, lo que induce o inhibe una serie de reacciones in vitro lo que es indicativo de su función in vivo, por ejemplo: Las lectinas inducen la mitosis de los linfocitos T y B, la síntesis y secreción de una serie de citoquinas las cuales son proteínas envueltas en la regulación del sistema inmune.<sup>21,23</sup>

En el hombre también han sido identificadas las lectinas las que juegan diferentes funciones (Gramer, 1993, Sharon, 1986, Bencomo, 1985). Entre las funciones mejor conocidas se encuentran las siguientes:<sup>2, 3,11</sup>

1. La lectina hepática cuya función es fijar proteínas y favorecer la pinocitosis.

2. Lectinas leucocitarias con varias actividades, como es la formación de rosetas espontáneas de los linfocitos T con eritrocitos de carnero, asociados a las moléculas de los linfocitos. También parecen mediar la reacción de citotoxicidad espontánea y de los linfocitos naturales asesinos y fagocitosis de los monocitos.

3. En las plaquetas se han identificado dos tipos de lectinas, una endógena que media la interacción plaqueta - plaqueta y una exógena que es la que permite adherirse al tejido colágeno.

4. Se han descrito receptores específicos para diferentes microorganismos tipo lectínico.

5. Actualmente han sido clasificadas las lectinas humanas atendiendo a los azúcares que son capaces de inhibirlos:

- Grupo de galactosa: incluye lectinas hepáticas.
- Grupo de las manosas: incluye lectinas leucocitarias.
- Grupo de las heparinas: incluye fibronectinas y lectinas plaquetarias.

Hasta el presente las lectinas han sido objeto de diferentes estudios, existiendo el criterio de que se conoce mucho más sobre las diferentes propiedades biológicas mostradas por las lectinas in vitro, que lo que se conoce de sus funciones in vivo; las lectinas estudiadas hasta el presente han sido clasificadas en dos grandes grupos, las calcio dependientes y calcio independiente.

Entre las propiedades más significativas se encuentran:

1. Aglutinación de eritrocitos y otras células como son linfocitos, espermatozoides, plaquetas y bacterias.
2. Interacción con virus.
3. Inducción de mitosis en los linfocitos.
4. Acción citotóxica.
5. Interacción con moléculas solubles portadoras de residuos de carbohidratos.
6. Efectos antinutricionales.

Aglutinación, fue la primera propiedad descubierta de las lectinas hace ya más de 100 años. La interacción de las lectinas con las membranas celulares de eritrocitos y otras células provoca una reacción de aglutinación que en muchos casos puede ser inhibida por azúcares. La hemoaglutinación constituye un procedimiento simple para identificar lectinas específicas e inespecíficas. Las que poseen especificidad de grupos sanguíneos están distribuidas en taxa avanzados, las que han contribuido grandemente al estudio de la poliaglutinación de las membranas celulares. (Gibbs, 1993, Mollinson, 1987, AABB, 1992).<sup>3, 8,9</sup>

Ha sido descrita la capacidad que poseen las lectinas de interactuar con receptores presentes en la cápside viral, lo que provoca diferentes reacciones en éstos, ya sea inactivándolos o destruyéndolos, así como formando con éstos complejos virus - lectina con capacidad inmunogénica. (Bliah, 1988, Golberg, 1992, Muñoz, 1993).<sup>11</sup>

La inducción de respuestas mitogénicas en los linfocitos es otro efecto que provocan las lectinas en su interacción con las membranas celulares. Actualmente se han estudiado en detalle lectinas con efectos mitogénicos, estas pueden actuar de forma diferente sobre linfocitos T y B, entre ellas se destacan las provenientes

de *Phaseolus vulgaris*, *Cannavalia ensiforme* y el mitógeno de la hierba del carmí n.  
22

Existe un grupo de lectinas vegetales con probada acción citotóxica, éstas se componen de dos subunidades, una es la responsable de la acción de reconocimiento de los glúcidos que componen las membranas celulares, mientras que la otra subunidad es la que penetra al interior de las células ejerciendo así su acción citotóxica. Las lectinas más estudiadas con estos efectos son las que se obtienen de *Ricinus comunis* y la de *Abrus precatorius*. (Patrick, 1986).<sup>3, 10,17, 18, 19, 21</sup>

Las lectinas han venido empleándose en el laboratorio de Bioquímica dada su capacidad de reconocer diferente azúcares con el objetivo de aislar y purificar compuestos, por lo que ha pasado a ser una herramienta útil de trabajo asociándola con diferentes métodos cromatográficos, lo que ha permitido la obtención de sustancias con una mayor facilidad y alta especificidad. (Franz, 1982).

En estudios recientes se han podido demostrar los efectos antinutricionales de un grupo de lectinas procedentes de las semillas de varias especies vegetales. La más significativa de éstas es la lectina procedente del fríjol de soya, la que está siendo estudiada dada su capacidad de interferir la digestión y absorción de las proteínas, por los cambios que inducen en la morfología de las células del epitelio intestinal y la inhibición de la secreción de inmunoglobulinas a nivel del intestino. Otra lectina que está siendo estudiada en este sentido es la del fríjol *Phaseolus vulgaris*, la que ha demostrado que es capaz de alterar la flora bacteriana del intestino e inhibir la acción de algunos factores de crecimiento y hormonales a nivel del mismo. Es de señalar que muchas lectinas resisten la acción de la cocción y la digestión y son rápidamente absorbida por el intestino (Rowett Research Inst., 1993).<sup>19,20</sup>

En un principio las lectinas estuvieron muy relacionadas con los estudios donde éstas interactuaban con los receptores de las membranas celulares muy en particular con los eritrocitos de diferentes especies, lo que ha permitido un mayor conocimiento de las estructuras y funciones de las membranas citoplasmáticas, así como identificar diferentes antígenos eritrocitarios, no sólo los de mayor interés desde el punto de vista transfusional sino otros asociados a patologías como son los criptoantígenos. (AABB, 1992, Sharon, 1986, Bencomo, 1985).<sup>2, 3, 11</sup>

Las técnicas cromatográficas se han enriquecido con el uso de las lectinas y su propiedad de formar diferentes conjugados como son: lectinas - lectinas, lectinas-anticuerpos, lectinas - enzimas, lo que ha permitido la purificación de un número creciente de biomoléculas o la obtención de subpoblaciones celulares como son los linfocitos T y B. (Sharon, 1986, Muñoz, 1992, Franz, 1982). Muchas lectinas hoy en día son la base para el desarrollo de diferentes medios diagnóstico como son:<sup>2, 3, 11,18</sup>

Determinación de glicoconjugados asociados a tumores (Cramer, 1993; Odachi, 1983), estudios de neuropatías (Zanetta, 1999), diagnóstico de virus (Bliah, 1988), identificación y diferenciación de varios microorganismos (Muñoz, 1989 y Slifkin, 1993).

Las lectinas también han sido usadas para producir diversas vacunas vírales o bacterianas o para bloquear la capacidad de reconocimiento de los virus, además se ha descrito la utilización terapéutica de una lectina capaz de inhibir la transcriptasa inversa lo que constituye un arma potencial frente a los retrovirus incluido el virus del SIDA. (Tung, 1991).<sup>1</sup>

Hoy en día se han reportado lectinas con acción antitumoral y antimetastásica, igualmente antiparasitarias y se le atribuyen acciones inmunomoduladoras. (Tung, 1991; Patrick, 1986; Alroy, 1992).<sup>3, 17, 18, 19, 21</sup>

También se han utilizado, para la obtención de células troncales para los trasplantes de médula ósea.

Dada la capacidad de inhibir la síntesis proteica también ha sido reportada su acción insecticida capaz de evitar el desarrollo de plagas en diferentes plantaciones. (Aller, 1994; Gatehouse, 1992).<sup>7</sup>

Después de haber realizado una extensa revisión bibliográfica sobre la temática en cuestión, encontramos dos citas donde se mencionaba brevemente su posible utilización como criterio de clasificación taxonómica, tanto en el campo microbiológico como en el reino vegetal, lo que permiten dilucidar la pertenencia o no de especies o grupos de plantas a determinadas familias o géneros, o desagregar aquellas especies que presenten dificultades en su ubicación por presentar elementos discordantes.

Podemos concluir, que para aquellos que se mueven profesionalmente en el campo de las ciencias biomédicas, sería de utilidad conocer y profundizar en el estudio de biomoléculas como las lectinas, las que prometen convertirse en herramientas muy útiles para los mismos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Aguilar Rubido JC, Leal Angulo M J. Adyuvantes vacunales: estado actual y nuevas tendencias. *Biología Aplicada*. [revista en internet]. 2000 [Citado Mar 2011]; 17(3): 147-160. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/request?ba00048>
2. Bencomo A, Gómez P, Basanta P. Lectinas. Propiedades biológicas, aplicaciones y perspectivas. *Revista Cubana de Hematología e Inmunología*. 1985; 1(2): p. 130 - 141.
3. Bird GMG. Lectins: A hundred years. *Inmunohematology*. 1988; 4(3): 45 -48.
4. García PT, Nordet CI, Machín GS, González OA, Muñoz FA, Martínez AG et al. Aportes al estudio de la drepanocitosis: Análisis clínico y hematológico en los primeros 5 años de la vida. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [revista en la Internet]. 1999 Ago [citado 2011 Mar 25]; 15(2): 96-104. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02891999000200003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02891999000200003&lng=es)
5. Merlín Linares JC, Arce Hernández AA, Leyva Rodríguez A, González González JM, Villaescusa Blanco R. Lectina de unión a manosa: actividad biológica y significado. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [revista en la Internet]. 2006 Dic [citado 2011 Mar 26]; 22(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892006000300005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892006000300005&lng=es)
6. Muñoz JA, Llovo M. R, Fábregas Longo J. Temas de Microbiología Lectinas: Panorámica General. Documentos Didácticos 155, IUCE, Universidad, Santiago de Compostela. 1993; 4: p. 93-115.

7. García RM, Lippi S, Valverde J. Frecuencia de los grupos sanguíneos A1, A2, Aint, B y O en individuos normales. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]. 2001 Dic [citado 2011 Mar 25]; 17(3): 171-174. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892001000300003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892001000300003&lng=es)
8. Gómez M, González-TE, Ávila WJ. Variabilidad de las células sanguíneas mediante lectinas fluorescentes en la raza canina Eusk al artzain xacurra. Archivos de Zootecnia. [revista en la Internet]; 1998 Sep [citado 2011 Mar 25] 47 (178-179): 440-443. Disponible en: [http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/05\\_13\\_18\\_54gomez.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/05_13_18_54gomez.pdf)
9. Álvarez Montes de Oca DM, De La Fuente JL, Villarrubia Montes de Oca OI, Menéndez de San Pedro JC, Ortiz LE. Actividad biológica de Ricinus communis sobre mosca doméstica (Musca domestica). Rev Cubana Med Trop [revista en la Internet]. 1996 Dic [citado 2011 Mar 25]; 48(3): 192-194. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07601996000300013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07601996000300013&lng=es)
10. Muñoz Crego A, Llovo Taboada J, Fabregas Casal Jr. Lectinas reactivos diagnóstico en microbiología. Rev. Esp. Microbiol. Clin., Julio 1989. p.409 - 416.
11. Rodríguez Ortega J, Miranda Tarragó J, Morejón Lugones H, Santana Garay JC. Candidiasis de la mucosa bucal: Revisión bibliográfica. Rev Cubana Estomatol [revista en la Internet]. 2002 Ago [citado 2011 Mar 26]; 39(2): 187-233. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072002000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072002000200007&lng=es)
12. Fernández A, Cruz E, Lazo L, Arredondo C, Brito A. Estudio bacteriológico del semen de porcino. Valoración Preliminar del efecto de la lectina de Escherichia coli en la aglutinación espermática. Rev. Salud Anim. [revista en la Internet]. 2001 Jul [citado 2011 Mar 26]; 23(2): 73-79. Disponible en: [http://www.censa.edu.cu/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=625&Itemid=105](http://www.censa.edu.cu/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=625&Itemid=105)
13. Ganem Báez FA, Martín González O. Lectina concanavalina A: obtención y purificación. Laboratorios Beterá. Universo Diagnóstico. [revista en la Internet]. 2000 Jun [citado 2011 Mar 26]; 1(1):1-41. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/uni/vol1\\_1\\_00/uni05100.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/uni/vol1_1_00/uni05100.pdf)
14. Alay H, JF Gavilán, J. Cabello S, R González R, E Almoacid O. Marcadores Genéticos. Importancia y Aplicaciones en Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. [Monografía en internet] 1987. Disponible en: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4895/4781> [acceso 2011 Mar 26].
15. Briones N, Carmona A, Levy Benshimol A. Uso de lectinas como alternativa para el tipaje de sangre. Arch. Hosp. Vargas. [revista en la Internet]. 2003 Ene-jun [citado 2011 Mar 26]; 45(1/2):15-21. Disponible en: [http://www.fonacit.gob.ve/publicaciones/publicacion\\_96.html](http://www.fonacit.gob.ve/publicaciones/publicacion_96.html)
16. Calvo M. Fitoheماغلوتينinas. Bioquímica de los alimentos. Universidad de Zaragoza. [monografía en internet] Disponible en:

<http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/toxico/lectinas.html> [acceso 26 de Mar 2011]

17. D'Adamo P. Las lectinas y la pérdida de peso. Categories: Lola's Earlier Blogs. [monografía en internet]. Disponible en: <http://www.dadamo.com/B2blogs/blogs/index.php/2006/10/09/las-lectinas-y-la-perdida-de-peso?blog=10> [acceso 26 de Mar 2011]

18. Castillo-Villanueva A, Abdullaev F. Lectinas vegetales y sus efectos en el cáncer. Rev. invest. clín. [revista en la Internet]. 2005 Feb [citado 2011 Mar 26]; 57(1): 55-64. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-83762005000100007&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000100007&lng=es)

19. Martínez Manrique CE. Modulación de la respuesta inmune. Tendencias vigentes. MEDISAN. [revista en la Internet]. 2005 Jul-Sept [citado 2011 Mar 26]; 2005; 9 (3). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol9\\_3\\_05/san06305.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol9_3_05/san06305.htm)

20. Hernández Ramírez P. Regeneración biológica: Secretos de la naturaleza. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]. 2006 Dic [citado 2011 Mar 26]; 22(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892006000300004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892006000300004&lng=es)

21. Boada-Sucre AA, Rossi MS, De Stefano H, Sigales L, González-Elorriaga M. Alteraciones en el patrón de enlazamiento de lectinas en el riñón de ratones infectados experimentalmente con una cepa venezolana de Trypanosoma evansi. [revista en la Internet]. 2004 Dic [citado 2011 Mar 26]; 14-19 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/959/95914508.pdf>

22. Dallard Bibiana E, Romano G, Lorente JA, Lamas H, Ortega HH. Estudio lectinohistoquímico y morfométrico de la glándula mamaria de llama (lama glama) durante el periodo de lactancia. Rev. chil. anat. [revista en Internet]. 2001 Abr [citado 2011 Mar 26]; 19(1): 11-16. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-98682001000100002&lng=es.doi:10.4067/S0716-98682001000100002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-98682001000100002&lng=es.doi:10.4067/S0716-98682001000100002)

23. Martínez Martínez L, Ortiz B, Martínez G, Hernández Cruz P, Pérez Campos E. Las lectinas vegetales como modelo de estudio de las interacciones proteína - carbohidrato. Revista de Educación Bioquímica. [revista en Internet]. 2005 [citado 2011 Mar 26]; 24 (001): 21-27. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/490/49024104.pdf>

24. Mendoza W, Gandolfo L, Ponce L, Novello J, Marangoni S. Estudios Estructura y Función de una Lectina Aislada de Semillas de Caesalpinia Spinosa Kuntze (Tara). Idesia (Chile). [revista en Internet]. 2007 [citado 2011 Mar 26]; 25(2): 49-58. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292007000200006&lng=en&nrm=iso&ignore=.html](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292007000200006&lng=en&nrm=iso&ignore=.html)

Sergio González León. Especialista en Bioanálisis Clínicos. Máster en Ciencias Biológicas. Profesor Auxiliar. Filial Tecnología de la Salud "Simón Bolívar". E-mail: [segole@princesa.pri.sld.cu](mailto:segole@princesa.pri.sld.cu)